

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

IN RE APPLICATION OF: Tohru NAKANO, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: CLEANING UNIT, PROCESS CARTRIDGE, AND IMAGE-FORMING APPARATUS

**REQUEST FOR PRIORITY**

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number \_\_\_\_\_, filed \_\_\_\_\_, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):  
Application No. \_\_\_\_\_ Date Filed \_\_\_\_\_

- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

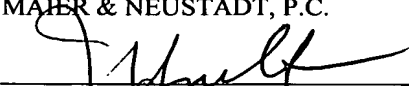
<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2003-103234	April 7, 2003
Japan	2003-131113	May 9, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. \_\_\_\_\_ filed \_\_\_\_\_
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number \_\_\_\_\_  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. \_\_\_\_\_ filed \_\_\_\_\_; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s) \_\_\_\_\_  
☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

  
Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

James D. Hamilton  
Registration No. 28,421

Customer Number  
**22850**

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   4 月   7 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 1 0 3 2 3 4  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 3 - 1 0 3 2 3 4 ]

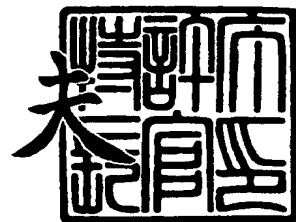
出   願   人            株 式 会 社 リ コ ー  
Applicant(s):



2 0 0 4 年   3 月 1 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号   出証特 2 0 0 4 - 3 0 2 1 3 8 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 0301483

【提出日】 平成15年 4月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 21/00

【発明の名称】 クリーニング装置及び画像形成装置

【請求項の数】 16

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1丁目 3番 6号 株式会社リコー内

    【氏名】 加藤 昌彦

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1丁目 3番 6号 株式会社リコー内

    【氏名】 堀家 正紀

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1丁目 3番 6号 株式会社リコー内

    【氏名】 赤藤 昌彦

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1丁目 3番 6号 株式会社リコー内

    【氏名】 成瀬 修

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1丁目 3番 6号 株式会社リコー内

    【氏名】 仲野 徹

【特許出願人】

    【識別番号】 000006747

    【氏名又は名称】 株式会社 リコー

    【代表者】 桜井 正光



## 【代理人】

【識別番号】 100080115

【弁理士】

【氏名又は名称】 五十嵐 和壽

【連絡先】 0 3 - 3 2 6 3 - 3 8 6 1

## 【代理人】

【識別番号】 100071478

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐田 守雄

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 161460

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0207475

【包括委任状番号】 9808859

【プルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 クリーニング装置及び画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 像担持体に当接して残留するトナーをクリーニングするクリーニングブレードを備えたクリーニング装置において、

前記クリーニングブレードは、加振部材と、この加振部材に取り付けられた振動部材と、この振動部材に取り付けられた弾性ブレード部材とを有し、

前記振動部材は、一端が固定部材に固定され、他端が像担持体を向くようになっていて、該振動部材に取り付けられたブレード部材の先端が像担持体に接触するようになっており、前記加振部材の面内方向の伸縮によって振動部材にたわみ振動が発生し、かつ加振部材の面内方向の伸縮が同位相となるように加振部材が駆動されるようになっていないことを特徴とするクリーニング装置。

【請求項 2】 像担持体に当接して残留するトナーをクリーニングするクリーニングブレードを備えたクリーニング装置において、

前記クリーニングブレードは、加振部材と、前記加振部材に取り付けられた振動部材と、前記振動部材に取り付けられた弾性ブレード部材とを有し、

前記振動部材と、該振動部材と対向し配置された固定部材との間に、複数積層して構成された加振部材が、振動部材と固定部材を連結して、かつ振動部材に取り付けられたブレード部材の先端が像担持体に接触するように設けられ、固定部材と振動部材の間の伸縮が同位相となるように加振部材が駆動されるようになっていないことを特徴とするクリーニング装置。

【請求項 3】 加振部材に印加する電圧の周波数によってブレード部材の先端部分の長手方向に生じる振動モードの最大振幅が、トナーの平均粒径より小さくなるように構成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のクリーニング装置。

【請求項 4】 クリーニングブレードの振動により発生するブレード部材と像担持体との接触部分の像担持体の最大振幅が、トナーの平均粒径より小さくなるように構成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のクリーニング装置。

【請求項 5】 ブレード部材の先端部分の振幅が一定となるように加振部材を振動させるための印加電圧が設定されていることを特徴とする請求項 3 又は 4 記載のクリーニング装置。

【請求項 6】 クリーニングブレードの振動により発生する駆動周波数  $f_p$  が可聴域以上の周波数であり、かつブレード部材の先端部分に節を持つ振動モードの共振周波数を  $f_n$  とした場合、加振部材の印加周波数  $f_p$  が

$$f_p > \sqrt{2} \times f_n$$

の条件を満たすことを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載のクリーニング装置。

【請求項 7】 像担持体に当接して残留するトナーをクリーニングするクリーニングブレードを備えたクリーニング装置において、

前記クリーニングブレードは、加振部材と、この加振部材が取り付けられた振動部材と、この振動部材に取り付けられた弾性ブレード部材とを有し、

前記振動部材は、一端が固定され、他端が像担持体に向くようになっていて、該振動部材に取り付けられたブレード部材の先端が像担持体に接触するようになっており、前記加振部材の面内方向に対して可聴域以上の周波数帯域で伸縮によって振動部材にたわみ振動が発生し、かつ像担持体を回転させる駆動部材により発生する振動伝播によって、像担持体とブレード部材間に生じるギャップが、トナーの平均粒径より小さくなるように構成されていることを特徴とするクリーニング装置。

【請求項 8】 駆動部材により発生する振動の周波数が、ブレード部材の先端部分の振動モードが生じる周波数帯域でないことを特徴とする請求項 7 記載のクリーニング装置。

【請求項 9】 駆動部材がステッピングモータであり、ステッピングモータを駆動させる駆動パルスの周波数が、ブレード部材の先端部分の振動モードが生じる周波数帯域でないことを特徴とする請求項 8 記載のクリーニング装置。

【請求項 10】 駆動部材であるモータの極数を  $s$ 、相数を  $m$  とした場合 ( $s \times m$ ) により決定される周波数が、ブレード部材の先端の振動モードが生じる周波数帯域でないことを特徴とする請求項 8 記載のクリーニング装置。

【請求項 1 1】 駆動部材の駆動伝達機構がギアであり、ギアの回転数  $r$  とギアの歯数  $z$  により ( $z \times r$ ) で決定されるギアの噛み合い周波数が、ブレード部材の先端の振動モードが生じる周波数帯域でないことを特徴とする請求項 8 記載のクリーニング装置。

【請求項 1 2】 駆動部材の駆動伝達機構がギアであり、ギアの回転数  $r$  とギアの歯数  $z$  により ( $z \times r$ ) で決定されるギアの噛み合い周波数の整数倍の周波数が、ブレード部材の先端の振動モードが生じる周波数帯域でないことを特徴とする請求項 8 記載のクリーニング装置。

【請求項 1 3】 像担持体を帯電させるための帯電ローラを持ち、被帯電体である像担持体と帯電ローラが接触している構成において、帯電ローラに印加する電圧の印加周波数を  $fr$  とした場合、 $fr$  の整数倍の周波数が、ブレード部材の先端部分の振動モードが生じる周波数帯域でないことを特徴とする請求項 7 ～ 1 2 のいずれかに記載のクリーニング装置。

【請求項 1 4】 像担持体と、この像担持体に残留するトナーを除去する請求項 1 ～ 1 3 のいずれかに記載のクリーニング装置を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 5】 像担持体と、帯電手段と、現像手段と、転写手段と、請求項 1 ～ 1 3 のいずれかに記載のクリーニング装置を備えていることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 1 6】 請求項 1 5 に記載するプロセスカートリッジを少なくとも 2 つ以上有することを特徴とするカラー画像形成装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0 0 0 1】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、複写機、プリンタ、及び F A X 等の電子写真方式或いは静電記録方式の画像形成装置等に用いられるおけるクリーニング装置及び該装置を用いた画像形成装置に関するものである。

##### 【0 0 0 2】

##### 【従来の技術】

いわゆる電子写真方式の画像形成装置では、転写後の像担持体の表面に残るトナーを除去して、繰り返して像形成に使用するためのクリーニング装置が必要である。この種の画像形成装置におけるクリーニング装置としては、ゴムなどの弾性材からなるクリーニングブレードを用いるのが最も簡単な構成で、トナー除去性能にも優れているので広く実用されている。

#### 【 0 0 0 3 】

また、近年、電子写真法を用いた画像形成装置の画像品質に対する要求が強くなっている。画像品質を向上させるためには、トナーの小粒径化、球形化がその有力な手段であることがわかり、現像用トナーとして重合法を用いた球形トナーが主流となりつつある。

#### 【 0 0 0 4 】

ところが、小粒径、球形トナーを画像形成装置で使いこなすにはいくつかの問題点があることが知られている。最も重要な問題としては、像担持体の表面の転写残トナーのクリーニング装置による完全除去が困難で、クリーニング不良が発生することである。

#### 【 0 0 0 5 】

このような問題を解決するために、重合法により製造された球形トナーを用いる画像形成装置の像担持体上の残留トナーを効率よく除去するために、転写後の感光体の表面の残留トナーを掻き取るクリーニングブレードと、該クリーニングブレードよりも像担持体（感光体）移動方向の上流側に配置され、残留トナーを粉砕して像担持体上に微粒トナーを生成するクリーニングブラシとを備えたクリーニング装置が提案されている（例えば、特許文献 1 参照。）。

#### 【 0 0 0 6 】

また、画像形成装置の像担持体クリーニングブレードの球形トナーに対するクリーニング性を向上させるために、球形トナーにより形成されたトナー像を担持する表面が転写領域およびクリーニング領域を通して回転移動するトナー像担持体と、前記転写領域を通過するトナー像担持体表面のトナー像を転写材に転写する転写器と、前記クリーニング領域を通過するトナー像担持体表面に摩擦接触して前記トナー像担持体表面の残留トナーを除去するブレードエッジを有する弾性



部材製のクリーニングブレードと前記ブレードエッジに塗布された粉体潤滑剤と前記球形トナーよりも平均粒径が小さい不定形トナーとの混合粉体材料とを有するトナー像担持体クリーナとから構成される画像形成装置が提案されている（例えば、特許文献 2 参照。）。

**【 0 0 0 7 】**

また、クリーニングブレードを強制的に振動させることで、クリーニング性能向上を狙いとした従来技術として、複写機用クリーニング装置（例えば、特許文献 3 参照。）が提案されている。

**【 0 0 0 8 】**

また、感光体の周面に接触してこの感光体に振動を加える加振手段を設け、この加振手段により振動方向を縦、横、または縦横に発生させ、各方向の振動により、残留トナーに対するクリーニング能力を向上させるようにしたクリーニング機構（例えば、特許文献 4 参照。）が提案されている。

**【 0 0 0 9 】**

また、クリーニングブレードの固定端（非クリーニング部）にブレードに振動を与えるための超音波クリーニング補助（UCA）デバイスを備えた構成の粒子除去装置（例えば、特許文献 5 参照。）が提案されている。

**【 0 0 1 0 】****【特許文献 1】**

特開平 2 0 0 1 - 1 8 8 4 5 2 号公報（第 2 頁、図 2）

**【特許文献 2】**

特開平 2 0 0 0 - 2 6 7 5 3 6 号公報（第 2 頁、図 2）

**【特許文献 3】**

特開昭 6 2 - 2 0 1 4 8 9 号公報（第 1 頁、図 1）

**【特許文献 4】**

特開平 0 6 - 0 5 1 6 7 3 号公報（第 2 頁、図 1）

**【特許文献 5】**

特開平 1 1 - 0 3 0 9 3 8 号公報（第 2 頁、図 3）

**【 0 0 1 1 】**

しかしながら、特許文献 1 では、トナーは樹脂からなり、粉碎することが非常に困難で、粉碎するときに感光体にもダメージを与えてしまう。特許文献 2 では、小粒径の不定形トナーを混合させることにより、小粒径の不定形トナーが転写される場合も発生するため、トナーにより形成されるドットの品質低下が懸念される。特許文献 3 では、狙い通りの効果を得るには非常に大きな変位量の加振手段が必要であり、また高速印刷での実用は難しい。特許文献 4 では、感光体の幅方向全体にわたって狙い通りの効果を得ることは難しい。特許文献 5 でも、特許文献 4 と同様に感光体の幅方向全体にわたって狙いの効果を得ることは難しい。

#### 【 0 0 1 2 】

次に、例として、球形トナーを用いた場合の課題について説明する。図 2 6 は球形トナーがクリーニングブレード 5 1 と像担持体 1 により形成されるくさび形状部に侵入してきた挙動を示している。球形トナーを用いた場合、粉碎トナーのようにトナーに歪な部分がないため、ブレード先端部に引っ掛からない。さらに、くさび形状部に侵入し、クリーニングブレード 5 1 と像担持体 1 に挟まれた状態となった球形トナーは、像担持体 1 との間の摩擦力により接触部を駆動源として回転するモーメントを受ける。したがって、図 2 6 (A) のように球形トナーは像担持体 1 の進行方向と同じ方向に回転しながらブレード 5 1 と像担持体 1 間をすり抜けてクリーニング不良となる（同図 G 参照）。

#### 【 0 0 1 3 】

このとき、一旦球形トナーのすり抜け発生すると、図 2 6 (B) のように球形トナーはクリーニングブレード 5 1 と像担持体 1 間で潤滑剤のように機能し（同図 H 参照）、ブレード 5 1 の先端部と像担持体 1 の摩擦力を低下させ、先端（カット）面のめくれを解除する働きをする。したがって、従来ブレード 5 1 のクリーニングの基本機能となるスティック・スリップ運動を阻害し、トナーが連続してクリーニング不良する現象が発生する。

#### 【 0 0 1 4 】

以上は球形トナーのクリーニング不良について説明したが、小径トナーについても同様な現象が発生し、小径トナー程進入しやすく、また進入したトナーは歪であっても小径トナーほどエッジ部での引っ掛かりが少なくなり、すり抜けが発

生し易いことが確認された。

#### 【 0 0 1 5 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

そこで本発明は、我々は従来のクリーニングメカニズムとは異なる新規な方式により、特に球形トナー、小径トナーをクリーニングでき、クリーニングブレードと像担持体間をすり抜けてクリーニング不良が発生することがなく、安定したクリーニング性能が得られるクリーニング装置および画像形成装置を提供することを目的とする。

#### 【 0 0 1 6 】

##### 【課題を解決するための手段】

つまり、本発明は、前記目的を達成するために、ブレード部材の先端部分に効率よく振動を与える構成とする。そして、その振動によってブレード部材の先端と像担持体の間にあるトナーに振動を伝えること、またブレード部材の先端部分の振動が像担持体に伝わる構成とし、像担持体からもトナーに振動を伝える。これらの加振動作は、ブレードのニップ部が従来とは異なる形状、動きとなる様に加振することで、ブレードニップ部への球形トナー、小径トナーの入り込みを防止することができ、球形トナー、小径トナーのクリーニング不良を無くすることが可能となった。

#### 【 0 0 1 7 】

すなわち、請求項 1 に記載のクリーニング装置に係る発明は、像担持体に当接して残留するトナーをクリーニングするクリーニングブレードを備えたクリーニング装置において、前記クリーニングブレードは、加振部材と、この加振部材が取り付けられた振動部材と、この振動部材に取り付けられた弾性ブレード部材とを有し、前記振動部材は、一端が固定部材に固定され、他端が像担持体に向くようになっている、該振動部材に取り付けられたブレード部材の先端が像担持体に接触するようになっており、前記加振部材の面内方向の伸縮によって振動部材にたわみ振動が発生し、かつ加振部材の面内方向の伸縮が同位相となるように加振部材が駆動されるようになっていることを特徴とする。

#### 【 0 0 1 8 】

請求項 2 に記載のクリーニング装置に係る発明は、像担持体に当接して残留するトナーをクリーニングするクリーニングブレードを備えたクリーニング装置において、前記クリーニングブレードは、加振部材と、前記加振部材が取り付けられた振動部材と、前記振動部材に取り付けられた弾性ブレード部材とを有し、前記振動部材と、該振動部材と対向し配置された固定部材との間に、複数積層して構成された加振部材が、振動部材と固定部材を連結して、かつ振動部材に取り付けられたブレード部材の先端が像担持体に接触するように設けられ、固定部材と振動部材の間の伸縮が同位相となるように加振部材が駆動されるようになっていることを特徴とする。

#### 【 0 0 1 9 】

請求項 3 に記載のクリーニング装置に係る発明は、請求項 1 又は 2 において、加振部材に印加する電圧の周波数によってブレード部材の先端部分の長手方向に生じる振動モードの最大振幅が、トナーの平均粒径より小さくなるように構成されていることを特徴とする。請求項 4 に記載のクリーニング装置に係る発明は、請求項 1 又は 2 において、クリーニングブレードの振動により発生するブレード部材と像担持体との接触部分の像担持体の最大振幅が、トナーの平均粒径より小さくなるように構成されていることを特徴とする。請求項 5 に記載のクリーニング装置に係る発明は、請求項 3 又は 4 において、ブレード部材の先端の振幅が一定となるように加振部材を振動させるための印加電圧が設定されていることを特徴とする。請求項 6 に記載のクリーニング装置に係る発明は、請求項 1 ～ 5 のいずれかにおいて、クリーニングブレードの振動により発生する駆動周波数  $f_p$  が可聴域以上の周波数であり、かつブレード部材の先端部分に節を持つ振動モードの共振周波数を  $f_n$  とした場合、加振部材の印加周波数  $f_p$  が

$$f_p > \sqrt{2} \times f_n$$

の条件を満たすことを特徴とする。

#### 【 0 0 2 0 】

請求項 7 に記載のクリーニング装置に係る発明は、像担持体に当接して残留するトナーをクリーニングするクリーニングブレードを備えたクリーニング装置において、前記クリーニングブレードは、加振部材と、この加振部材が取り付けら

れた振動部材と、この振動部材に取り付けられた弾性ブレード部材とを有し、前記振動部材は、一端が固定され、他端が像担持体を向くようになっていて、該振動部材に取り付けられたブレード部材の先端が像担持体に接触するようになっており、前記加振部材の面内方向に対して可聴域以上の周波数帯域で伸縮によって振動部材にたわみ振動が発生し、かつ像担持体を回転させる駆動部材により発生する振動伝播によって、像担持体とブレード部材間に生じるギャップが、トナーの平均粒径より小さくなるように構成されていることを特徴とする。

### 【 0 0 2 1 】

請求項 8 に記載のクリーニング装置に係る発明は、請求項 7 において、駆動部材により発生する振動の周波数が、ブレード部材の先端部分の振動モードが生じる周波数帯域でないことを特徴とする。請求項 9 に記載のクリーニング装置に係る発明は、請求項 8 において、駆動部材がステッピングモータであり、ステッピングモータを駆動させる駆動パルスの周波数が、ブレード部材の先端の振動モードが生じる周波数帯域でないことを特徴とする。請求項 1 0 に記載のクリーニング装置に係る発明は、請求項 8 において、駆動部材であるモータの極数を  $s$ 、相数を  $m$  とした場合 ( $s \times m$ ) により決定される周波数が、ブレード部材の先端部分の振動モードが生じる周波数帯域でないことを特徴とする。請求項 1 1 に記載のクリーニング装置に係る発明は、請求項 8 において、駆動部材の駆動伝達機構がギアであり、ギアの回転数  $r$  とギアの歯数  $z$  により ( $z \times r$ ) で決定されるギアの噛み合い周波数が、ブレード部材の先端の振動モードが生じる周波数帯域でないことを特徴とする。請求項 1 2 に記載のクリーニング装置に係る発明は、請求項 8 において、駆動部材の駆動伝達機構がギアであり、ギアの回転数  $r$  とギアの歯数  $z$  により ( $z \times r$ ) で決定されるギアの噛み合い周波数の整数倍の周波数が、ブレード部材の先端部分の振動モードが生じる周波数帯域でないことを特徴とする。請求項 1 3 に記載のクリーニング装置に係る発明は、請求項 7 ～ 1 2 のいずれかにおいて、像担持体を帯電させるための帯電ローラを持ち、被帯電体である像担持体と帯電ローラが接触している構成において、帯電ローラに印加する電圧の印加周波数を  $fr$  とした場合、 $fr$  の整数倍の周波数が、ブレード部材の先端の振動モードが生じる周波数帯域でないことを特徴とする。

## 【0022】

請求項14に記載の画像形成装置に係る発明は、像担持体と、この像担持体に残留するトナーを除去する請求項1～13のいずれかに記載のクリーニング装置を備えていることを特徴とする。請求項15に記載のプロセカートリッジに係る発明は、像担持体と、帯電手段と、現像手段と、転写手段と、請求項1～13のいずれかに記載のクリーニング装置を備えていることを特徴とする。請求項16に記載のカラー画像形成装置に係る発明は、請求項15に記載するプロセカートリッジを少なくとも2つ以上有することを特徴とする。

## 【0023】

## 【発明の実施の形態】

この発明の実施の形態を、添付図面を参照して説明する。

## 【0024】

## [実施の形態1]

図1は画像形成装置の概略構成図である。画像形成装置は、矢印A方向に回転する像担持体1を備え、その周囲に帯電手段2、露光手段3、現像手段4、転写手段5、クリーニング装置6、除電手段7が配置されている。また、像担持体1上から転写された転写材8上のトナー像を定着するための図示しない定着装置が配置されている。

## 【0025】

帯電手段2は、像担持体1表面に所定の距離で像担持体1と接触あるいは非接触で配置され、帯電手段2にバイアスを印加することによって像担持体1を所定の極性、所定の電位に帯電する。露光手段3は、発光素子としてLDあるいはLEDを使用し、画像データに基づき像担持体1に光を照射し静電潜像を形成している。現像手段4は、内部に固定されたマグネットローラと回転自在の現像剤担持体を備えており、現像剤を現像剤担持体上に保持させている。本実施の形態では現像剤としてトナーとキャリアからなる二成分現像剤を用いた二成分磁気ブラシ現像を用いている。その他の現像方式としてはキャリアを用いない一成分現像方式を用いてもよい。現像剤担持体には、現像バイアス電源から電圧が印加される。この現像バイアスと像担持体1表面に形成された静電潜像の電位との電位差

により、現像領域にて静電潜像に帯電したトナーを付着させて現像を行うものである。

#### 【 0 0 2 6 】

転写手段 5 は、転写時に像担持体 1 表面に所定の押圧力で接触し、電圧が印加されることにより像担持体 1 と転写手段 5 との間の転写ニップ部で像担持体 1 表面のトナー像を転写材 8 に転写する。本実施の形態では転写ローラを用いて転写を行っている。コロトロン、転写ベルトなどの転写手段を用いてもよい。除電手段 7 は、クリーニング装置により残留トナーを除去された像担持体 1 の残留電荷を除電するもので、LED などを用いた光除電方式である。

#### 【 0 0 2 7 】

図 1 におけるクリーニング装置 6 は、クリーニングブレード 2 0 として、図 2 に示す様な加振部材 2 1 と振動部材 2 2 と弾性ブレード部材 2 3 を有し、図 2 の例ではブレード部材 2 3 の像担持体 1 に対する押しつけ力を振動部材 2 2 の弾性力により与えながらブレード部材 2 3 を振動させ、像担持体 1 から残留トナーを除去する。クリーニング装置 6 により像担持体 1 からクリーニングされたトナーは、図示しないトナー搬送部材によって、廃トナーとして図示していない廃トナーボトルに蓄えてサービスマンなどにより回収、あるいはリサイクルトナーとして現像装置などに運ばれ現像に使用される。

#### 【 0 0 2 8 】

図 2 は加振部材 2 1 として圧電素子 (P Z T) を用いた場合のクリーニング装置 6 の概略構成図、図 3 はクリーニングブレードを正面からみた図である。ここで加振部材 2 1 は、弾性ブレード部材 2 3 より剛性の高い材料、例えば軟鋼板、S U S 板、等の金属部材、またはカーボン、ガラス繊維を混合した樹脂成形部材、等からなる振動部材 2 2 に振動を与えるものである。図 3 から明らかなように加振部材 2 1 は、幅方向に配置した複数個からなる構成である。振動部材 2 2 の構成によっては、加振部材 2 1 は振動部材 2 2 の固定部材 2 4 に固定される一端とブレード部材 2 3 側の他端の間で振動部材 2 2 を加振出来る位置であればどこでもよい。図 3 で 2 5 は P Z T 間の振動部材 2 2 に形成された穴である。

#### 【 0 0 2 9 】

加振部材 2 1 は、例えばチタン酸ジルコン酸鉛等からなる単板 P Z T であり、振動部材 2 2 との接合面とその反対面に印刷焼成した A g 電極を有する。この電極を用いて分極を行った厚さ 0. 3 ~ 0. 5 mm の P Z T 2 1 に対して、1 0 0 ~ 3 0 0 V の電圧を印加することで板面方向の縮み変形が発生し、その結果、振動部材 2 2 を撓ませる変形振動を与えることができる。この撓み振動は、P Z T 2 1 と振動部材 2 2 の剛性がほぼ等しい時が変形の効率がよく、例えば 0. 2 ~ 0. 4 mm の金属振動板、0. 3 ~ 1. 0 mm の樹脂製振動板を用いる。P Z T 2 1 の板面内方向の伸縮変形量は、P Z T に印加する電圧に比例の関係にある。

#### 【0 0 3 0】

図 3 中の P Z T 2 1 に電圧を印加する事により、ブレード部材 2 3 の先端部が撓む構成である。図 4 は、図 3 のブレード部材 2 3 の P Z T 面内方向の矢印方向に同位相で電圧を印加した概略である。同図中に示すように、同位相で電圧を印加した場合、クリーニングブレード 2 0 の構成により決定される共振時の振動モードの影響を大きく受けなければ、図 5 に示されるようにブレード部材 2 3 の先端部分に、長手方向で位相差を持たない振動が得られ、ブレード長手方向において均一なクリーニング性が得られる。しかし、図 6 のように、それぞれの P Z T 2 1 が矢印で示すように逆位相の動きをした場合、P Z T 2 1 の伸縮により発生するブレード部材 2 3 の撓みの方向が異なるため、図 7 に示されるように、ブレード先端部分は、長手方向に均一な動きをしない。ブレード先端部分が同図のような挙動を示した場合、ブレード長手方向のクリーニング性に分布を持つことになり、均一なクリーニングの効果を得ることが困難である。

#### 【0 0 3 1】

図 8 は、クリーニングブレード 2 0 の長手方向に複数の積層型 P Z T 2 1 を設けた概略図を示す。図 9 に見られるように、それぞれの積層型 P Z T の伸縮が逆位相で変形した場合、ブレード先端部分は、ブレード長手方向で同一な変位が得られないために、均一なクリーニングの効果を得ることが困難である。

#### 【0 0 3 2】

図 1 0 はブレード部材 2 3 と像担持体 1 の接触状態を示したものである。ブレード部材 2 3 は像担持体 1 の回転方向に対して、カウンタ方向で接触している。



すなわち、ブレード部材 2 3 と像担持体 1 とが接触する角度が開く方向へ像担持体 1 が移動する設定としている。そしてブレード部材 2 3 は、押しつけ力によってニップ部先端において像担持体 1 に対する高さ方向で押付け量を  $d$  としている。つまり先端の接触位置からさらに  $d$  の高さだけ像担持体 1 の方向へ押しつける初期設定とする。初期設定とは、加振しない状態でのブレード押しつけ量であり、単板圧電素子の本実施の形態における  $d$  は弾性ブレードニップ部の変形と圧電素子を含む振動部材 2 2 の撓み変形の量に相当する。

#### 【 0 0 3 3 】

$d$  の値は、ブレード部材 2 3 の厚さ、硬度にもよるが、厚さ  $100 \sim 300 \mu\text{m}$ 、硬度が J I S A 7 5  $\sim$  1 0 0 ° の場合、 $d$  は  $10 \sim 100 \mu\text{m}$  の値とする。ブレード部材 2 3 の厚さが薄く、硬い方向の場合  $d$  は小さく、厚く、硬度が小さい場合  $d$  は大きい値とする。また、ブレード部材 2 3 の像担持体 1 に対する当接角度  $\theta$  は、 $0 \sim 50^\circ$  の範囲でクリーニング性能が得られる。 $0 \sim 10^\circ$  の時は、振動部材 2 2 に貼り付けているブレード部材 2 3 の長さ寸法は  $2 \sim 5 \text{mm}$  と短くして、実際に像担持体 1 との接触する長さを短くした構成の場合であり、 $5 \text{mm}$  以上と長い場合は  $10 \sim 50^\circ$  と傾斜させてブレードエッジ部が接触する構成に取り付ける場合である。

#### 【 0 0 3 4 】

前記の構成において、加振部材 2 1 としての圧電素子は、厚さ  $0.3 \sim 1.0 \text{mm}$ 、 $5 \sim 20 \text{mm}$  範囲の縦横寸法を使用する。振動部材 2 2、およびブレード部材 2 3 については、すでに既述した内容の通りである。圧電素子の駆動条件としては、周波数  $17 \text{kHz} \sim 50 \text{kHz}$ 、振動変位量としてはブレード先端ニップ部において  $0.1 \sim 4 \mu\text{m}$  とすることで、ブレードニップ部に圧縮と緩和の振動が伝わり、図 1 1 に示した様なメカニズムによって球形、または小径トナーのクリーニング性能が得られる。

#### 【 0 0 3 5 】

以上より、ニップ部に与える振動量は、前記押付け量より小さい値に設定しおり、安定な効果を得ることができる。すなわち、ブレード部材 2 3 が振動していることにより、またブレード部材 2 3 から像担持体 1 にも振動が伝わるが、これ

らによってブレード部材 2 3 と像担持体 1 との摩擦力が低下し、ブレード部材 2 3 のカット面がめくれる現象がなくなる。結果として、ブレードニップ部への球形トナー、小径トナーの入り込みを防止でき、球形トナー、小径トナーのクリーニング不良が無くなる。

#### 【 0 0 3 6 】

同時に、ブレード部材 2 3 の振動、またブレード部材 2 3 から像担持体 1 に振動が伝わることは、球形トナー自体を振動させることができ、トナーが O P C 面上で活性に振動して像担持体との吸着力がなくなり、クリーニング性能が向上する。さらに、ニップ部近傍の振動しているトナー群がバリアーのような働き（振動トナー壁）をし、後続の像担持体 1 上トナーの侵入を防止することになり、真球に近い様な球形トナーについても全くクリーニング不良が発生しない状態となる。トナーの平均粒径は、一般に  $8 \sim 10 \mu\text{m}$ 、最近は重合法による製造方法によって球形形状と同時に小径化が進み  $5 \mu\text{m}$  前後のトナーを使用する様になってきた。前記クリーニング効果を得るためには、ブレード先端ニップ部における振動変位量として、トナーの平均粒径以下であればよく、駆動周波数によってはトナー平均粒子径の  $1/10$  以下の振動量であっても十分な効果を得ることが出来る。

#### 【 0 0 3 7 】

図 1 1 (A) (B) は、ブレード部材 2 3 が振動状態にあり、またその振動によって球形トナーに振動が伝わり、トナーが活性に振動している様子を表した図である。これは、高倍率の顕微鏡を介して高速度ビデオカメラによる観察で明確になった。ブレード部材 2 3 の先端と像担持体 1 の近傍にある球形トナーがトナー数個分の範囲わたって振動していることがわかった。そしてこのような状態では、ニップ部近傍の振動しているトナー群がバリアーのような働き（振動トナー壁）をし（同図 C 参照）、後続の像担持体 1 上トナーの侵入を防止することになり（同図 D 参照）、真球に近い様な球形トナーについても全くクリーニング不良が発生しない状態となる。

#### 【 0 0 3 8 】

このとき、ブレード部材 2 3 が振動していることにより、またブレード部材 2

3 から像担持体 1 にも振動を伝えることで、ブレード部材 2 3 と像担持体 1 との摩擦力が低下し、従来方式で発生していたブレード部材 2 3 のカット面のめくれ現象がなくなる条件があることがわかった。ここでいうカット面のめくれとは、通常は成型した弾性部材ブレードを厚さ方向にカットしてそのエッジをバリ、欠け等がなくシャープな形状に仕上げたものを使用するが、そのカット面が像担持体の移動に伴って変形し、くさび形状となって（図 1 1 （B）の E 参照）、像担持体表面に接する状態になることをいう。

#### 【 0 0 3 9 】

そして、カット面めくれの発生を無くすることは、像担持体 1 へのブレード部材 2 3 からのストレスも減少し、結果的にブレード部材 2 3 および像担持体 1 の耐久性が格段に向上するという非常に大きな効果が得られることも判明した。

#### 【 0 0 4 0 】

前記の説明のように、振動部材 2 2 を加振することによってクリーニングの効果が得られることが確認できた。加振という方法を用いるクリーニングブレード 2 0 は加振周波数によって共振という現象が発生する。共振とはクリーニングブレード 2 0 の構成により決定される固有振動数近傍で加振した場合、加振周波数に応じてクリーニングブレード自身が振動を増幅して様々な挙動を示す現象である。共振時の挙動によってブレード先端部分と像担持体間で隙間を発生した場合、その隙間の大きさ次第でトナーのすり抜けによりクリーニング不良が発生することがあり、これを防止するための加振方法が課題である。

#### 【 0 0 4 1 】

また、像担持体 1 の周りのユニットには、多くの振動源が存在する。これら振動源が、クリーニングブレード 2 0 や像担持体 1 に伝播し、共振が発生した場合、クリーニングブレードと像担持体間にギャップを生じ、このギャップの大きさによりトナーのすり抜けが生じ、クリーニング特性に大きく影響を与える。したがって、外部からの振動伝播によって生じる共振現象などの振動増幅を防止するために、振動源である駆動系や帯電の駆動条件を適切に設定することが必要である。

#### 【 0 0 4 2 】

また、ブレード部材 2 3 の振動によって像担持体 1 にも振動が伝わることで、カット面のめくれが無くなることを既に記載したが、同時に像担持体 1 の振動によってブレード近傍にある像担持体表面のトナーに振動が伝わる。圧電素子 2 1 の駆動条件としては、周波数 1 7 KHz ~ 5 0 KHz、振動変位量としてはブレード先端ニップ部において 0 . 1 ~ 4  $\mu$ m とすることで、図 1 1 に示した様に、ブレード部材 2 3 に直接接していない近傍にあるトナー数個分の範囲わたって振動を与えることが可能となった。

#### 【 0 0 4 3 】

図 1 2 はクリーニング装置 6 において、クリーニングブレード 2 0 の像担持体 1 への接触部分に変位を持っている概略を示したものである。同図中の、クリーニングブレード先端部と、像担持体の最大の距離  $L_b$  が、トナーの平均粒径より大きい場合には、この間隙よりトナーがすり抜けを起こし、クリーニング性の低下を招く。このようなクリーニングブレード先端の振動に対して、有限要素法を用いたシミュレーションにより解析を行った結果を図 1 3 に示す。同図は、P Z T 2 1 への印加周波数が、2 0 9 1 9 Hz であった場合の振動モードである。図中のブレード先端部分が、波を打つように長手方向に位相差を持っており、この振幅値がトナーの平均径よりも大きい場合には、クリーニング性が低下する。

#### 【 0 0 4 4 】

図 1 4 は、クリーニングブレード 2 0 の振動により、振動が像担持体 1 に振幅を持つ現象の概略を示したものである。同図中の、像担持体最大振幅  $L_d$  が、トナーの平均粒径より大きい場合には、この間隙よりトナーがすり抜けを起こし、クリーニング性の低下を招く。参考として図 1 5 に像担持体 1 である感光体ドラムの長手方向に位相差が生じる、シミュレーション結果の 1 例を示した。

#### 【 0 0 4 5 】

前述したようなクリーニングブレードと像担持体の間隙によるクリーニング性の低下を防止するためには、クリーニングブレード 2 0 の P Z T 2 1 に印加する電圧を制御することにより可能である。ブレード先端に振動モードが発生した場合でも、電圧を制御による振幅値を、トナーの平均粒径以下にすることで、トナーのすり抜けを防止することが可能である。また、ブレード、像担持体の構造に

より決定される共振時の振動モードは、P Z T への印加電圧を与える周波数を設定することにより問題となるブレード先端の振動モードを抑制又は、効果的にクリーニングが可能な周波数に設定することも可能である。

#### 【 0 0 4 6 】

クリーニングブレード 2 0 の P Z T 2 1 に印加する駆動周波数  $f_p$  は振動が像担持体 1 に伝播して、像担持体が音響反射面となり騒音を発生するため、可聴域以上の周波数である事が必要である。一般に、人の可聴域の上限は 2 0 KHz 前後であり、これ以上の周波数であれば騒音の問題はない。また、図 1 3 に示したようなクリーニングブレード先端に節を持つ振動モードの共振周波数を  $f_n$  とした場合、P Z T の印加周波数  $f_p$  が

$$f_p > \sqrt{2} \times f_n$$

の条件を満たすことにより、振動モードの影響が無いブレードの挙動となる。参考として図 1 6 に振動伝達率のグラフを示した。

一般的に共振系は、共振周波数の

$$\sqrt{2}$$

倍以上の周波数帯域では、減衰域となるため上記式の範囲で、印加周波数を設定することにより、問題となる振動モードを回避することが可能である。

#### 【 0 0 4 7 】

トナーのクリーニングに当っては、クリーニングブレード 2 0 を、像担持体 1 に押し当てることにより行うが、像担持体を回転させるための駆動部材は、振動源となる因子をいくつか持ち、たとえば駆動伝達機構で生じる振動により、像担持体は並進方向及び回転方向に振動する。並進方向振動は、駆動系が持つ軸受けガタなどにより、剛体モードとして生じる挙動や共振による曲げモードであり、駆動系の精度に依存するが数十  $\mu m$  程度の振動が生じる。参考として並進方向振動の概略図を図 1 7 (A) (B) (C) に示した。回転方向振動は、主に像担持体の速度変動の挙動に見られ、構造系によっては増幅される場合も多い。このような振動により像担持体が振動した場合、これと接触しているクリーニングブレードにも振動が伝播し、像担持体とクリーニングブレードとの間にギャップが生じ、このギャップがトナーの平均粒径以上となった場合、トナーのすり抜けが生

じクリーニング不良となる。

#### 【0 0 4 8】

クリーニングブレード 2 0 に像担持体 1 からの振動が伝播した場合、クリーニングブレードの振動特性に依存してブレード先端に振動モードを生じる。実際にクリーニングブレード先端に生じる振動モード例を図 1 8, 1 9 に示した。両図はそれぞれ異なる周波数で生じる振動モードであり、周波数が異なるとブレード先端に発生する節の位置、数、振幅が異なる。また、振動モードが発生する周波数は、ブレードの構成により決定されるものである。したがって、これらクリーニングブレード先端に、振動モードが発生する周波数の振動が像担持体から伝播した場合は、像担持体の振動変位とクリーニングブレード振動モードの節からトナーのすり抜けが生じクリーニング不良が発生する。駆動部材で生じる振動の周波数を、ブレードの振動モードが発生する周波数帯域以外の駆動条件に設定することでこれらの問題が回避可能である。

#### 【0 0 4 9】

像担持体 1 の駆動部材として、ステッピングモータを用いた場合、ステッピングモータを駆動させるパルスの周波数で、該モータの回転振動が発生する。この振動成分は、駆動伝達系であるギアなどを介して像担持体へ伝達され、像担持体で回転系の振動を生じる結果となる。この振動周波数が、クリーニングブレード先端に生じる振動モード発生周波数の近傍である場合、クリーニングブレードは図 1 8 や図 1 9 に示すような挙動となり、像担持体の振動変位とクリーニングブレード振動モードの節にギャップを生じトナーのすり抜け現象が発生する。したがって、ステッピングモータの駆動周波数をブレードの振動モードが発生する周波数帯域以外の条件に設定することでこれらの問題が回避可能である。

#### 【0 0 5 0】

像担持体の駆動部材であるモータがサーボモータなどである場合、モータのロータに N 極と S 極が交互になるように配置された構成となっており、この数である極数を  $s$ 、モータの相数を  $m$  とした場合 ( $s \times m$ ) により決定される周波数の回転振動がピークとなって発生する。モータで生じるこの周波数の振動は、伝達系であるギアなどによって増幅され、偏心などによって基本周波数成分の整数倍

の振動となり像担持体に伝播する。この結果が、像担持体の回転方向振動となる。この振動周波数が、クリーニングブレード先端に生じる振動モード発生周波数の近傍である場合、クリーニングブレードは図 1 8 や図 1 9 に示すような挙動となり、像担持体の振動変位とクリーニングブレード振動モードの節にギャップを生じトナーのすり抜け現象が発生する。したがって、モータの極数  $s$  と相数  $m$  により決定される ( $s \times m$ ) の周波数をブレードの振動モードが発生する周波数帯域以外の条件に設定することでこれらの問題が回避可能である。

#### 【 0 0 5 1 】

像担持体の駆動伝達機構として、ギア列を用いる。駆動伝達系にギアを用いた場合、必ずといってよいほどギアの噛み合い周波数により、回転振動を生じる。ギアの噛み合い周波数は、ギアの回転数  $r$  とギアの歯数  $z$  により ( $z \times r$ ) で決定される周波数であり、被回転体である像担持体は、この周波数で回転方向振動により速度変動が発生する。図 2 0 にギアの噛み合い周波数で発生した、像担持体の速度変動分布例を示す。駆動伝達系であるギアの回転数は 6 (rpm)、ギアの歯数が 3 4 の時の結果であり、同図に示した ( $\times 1$ ) の 2 0 4 Hz に速度変動であるピークが噛み合い周波数である。この振動周波数が、クリーニングブレード先端に生じる振動モード発生周波数の近傍である場合、クリーニングブレードは図 1 8 や図 1 9 に示すような挙動となり、像担持体の振動変位とクリーニングブレード振動モードの節にギャップを生じトナーのすり抜け現象が発生する。したがって、ギアの回転数  $r$  とギアの歯数  $z$  により ( $z \times r$ ) で決定される噛み合い周波数をブレードの振動モードが発生する周波数帯域以外の条件に設定することでこれらの問題が回避可能である。

#### 【 0 0 5 2 】

ギアの噛み合い振動は駆動伝達系の偏心や、多段ギアの場合、他のギアの影響により噛み合い周波数の整数倍の振動を生じる。図 2 0 の ( $\times 2$ )、( $\times 5$ ) は ( $\times 1$ ) の噛み合い周波数 2 0 4 Hz の 2 倍である 4 0 8 Hz、及び 1 0 2 0 Hz に像担持体が振動成分を生じていることをあらわしている。この振動周波数が、クリーニングブレード先端に生じる振動モード発生周波数の近傍である場合、クリーニングブレードは図 1 8 や図 1 9 に示すような挙動となり、像担持体の振動変位

とクリーニングブレード振動モードの節にギャップを生じトナーのすり抜け現象が発生する。したがって、ギアの噛み合い周波数の整数倍の周波数をブレードの振動モードが発生する周波数帯域以外の条件に設定することでこれらの問題が回避可能である。

### 【 0 0 5 3 】

画像形成装置において、静電潜像担持体である感光体ドラムに帯電ローラを用いて帯電させる方式の概略図を図 2 1 に示した。図 2 1 に示すように、帯電ローラには電源により電圧が印加され感光体ドラムへ帯電が行われる。このとき帯電ローラに印加される電圧は、直流成分  $V_{DC}$  に周波数  $f_{AC}$  [Hz] の交流成分  $V_{AC}$  が加わったものである。また、帯電ローラと感光体ドラム表面は静電力により互いに引き合うが、印加する電圧が交流であるため、強弱が生じ、帯電の印加周波数  $f_{AC}$  [Hz] の 2 倍の周波数で感光体を加振することになる。図 2 2 に  $f_{AC} = 1206$  Hz の交流で帯電ローラに印加した際の、感光体の速度変動を示した。同図中のピークは、 $f_{AC} = 1206$  Hz の 2 倍である  $2412$  Hz であり、印加周波数の 2 倍で、感光体が振動していることが分かる。

### 【 0 0 5 4 】

帯電ローラによる加振成分は、図 2 2 に示したように多くの場合、印加周波数の 2 倍の周波数で振動する場合が多いが、感光体の振動特性や帯電ローラの振動特性によりこれとは異なった振動も発生する。帯電ローラへの印加周波数の整数倍の周波数に帯電ローラが共振周波数を持っていた場合の感光体の速度変動振動を図 2 3 に示した。同図は、帯電ローラへの印加周波数が  $3914$  Hz の場合であるが、発生するピークは  $3914$  Hz、 $7828$  Hz、 $15656$  Hz の振動成分が特に顕著であり、それぞれ印加周波数の 1 倍、2 倍、4 倍といった整数倍の周波数である。これら振動周波数が、クリーニングブレード先端に生じる振動モード発生周波数の近傍である場合、クリーニングブレードは図 1 8 や図 1 9 に示すような挙動となり、像担持体の振動変位とクリーニングブレード振動モードの節にギャップを生じトナーのすり抜け現象が発生する。したがって、帯電ローラ AC バイアス印加周波数の整数倍の周波数をブレードの振動モードが発生する周波数帯域以外の条件に設定することでこれらの問題が回避可能である。



## 【0055】

## [実施の形態2]

図24はクリーニング装置を含むプロセスカートリッジの概略構成断面図である。本実施の形態においては、像担持体1、帯電手段2、現像手段4、等の構成要素のうち、複数のものをプロセスカートリッジ31～33として一体に結合して構成し、これらのプロセスカートリッジを複写機やプリンター等の図示しない画像形成装置本体に対して着脱可能に装着している。クリーニング装置6を着脱自在であるプロセスカートリッジ31内に具備させることにより、メンテナンス性の向上、他の装置との一体交換が容易に行うことができるようになる。

## 【0056】

## [実施の形態3]

次に、上記クリーニング装置6を含むプロセスカートリッジを用いたカラーの画像形成装置に適応した実施の形態3について説明する。

## 【0057】

図25は、水平に延在する転写ベルトに沿って、上述したプロセスカートリッジ31～33を並置した形式のカラー画像形成装置である。プロセスカートリッジ31～33はイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の各色ごとに4つ配置されている。各プロセスカートリッジで現像された像担持体上の現像トナーは水平に延在する転写電圧が印加された転写ベルト35に順次転写される。このようにイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）と画像の形成が行なわれ、転写ベルト上に多重転写され、転写材36にまとめて転写される。そして、転写材上の多重トナー像は図示しない定着装置によって定着される。プロセスカートリッジはイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の順で説明したが、この順番に特定されるものではなく、どの順番で並置してもよい。

## 【0058】

通常、カラーの画像形成装置は複数の画像形成部を有するため装置が大きくなってしまふ。また、クリーニングや帯電などの各ユニットが個別で故障したり、寿命による交換時期がきた場合は、装置が複雑でユニットの交換に非常に手間が

かかっていた。そこで、本実施の形態のように、像担持体 1、帯電手段 2、現像手段 4 の構成要素をプロセスカートリッジとして一体に結合して構成することによって、ユーザーによる交換も可能な小型で高耐久のカラー画像形成装置を提供することができる。

#### 【 0 0 5 9 】

##### 【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、特に球形トナー、小径トナーをクリーニングでき、ブレードと像担持体間をすり抜けてクリーニング不良が発生することがなく、安定したクリーニング性能が得られるクリーニング装置および画像形成装置を提供することができるという優れた効果がある。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

この発明の実施の形態 1 の画像形成装置の全体概略構成図である。

##### 【図 2】

同上の加振部材として圧電素子（P Z T）を用いた場合のクリーニング装置の概略構成図である。

##### 【図 3】

（A）はクリーニングブレードを正面からみた図、（B）はその右側面図である。

##### 【図 4】

（A）は図 3 のブレード部材の P Z T 面内方向の矢印方向に同位相で電圧を印加した概略図、（B）はその右側面図である。

##### 【図 5】

同上においてブレード部材の先端部分に長手方向で位相差を持たない振動が得られる状態を示す図である。

##### 【図 6】

（A）は図 3 のブレード部材の P Z T 面内方向の矢印方向に逆位相で電圧を印加した概略図、（B）はその右側面図である。

##### 【図 7】

同上においてブレード部材の先端部分に長手方向に均一な振動が得られない状態を示す図である。

【図 8】

クリーニングブレードの長手方向に複数の積層型 P Z T を設けた例を示す概略図である。

【図 9】

同上において積層型 P Z T の伸縮が逆位相で変形した場合、ブレード部材の先端部分に長手方向に均一な振動が得られない状態を示す図である。

【図 1 0】

ブレード部材と像担持体の接触状態を示す拡大図である。

【図 1 1】

図 1 1 (A) (B) はブレード部材が振動状態にあり、またその振動によって球形トナーに振動が伝わり、トナーが活性に振動している様子を表した要部拡大図である。

【図 1 2】

クリーニングブレードの像担持体への接触部分に変位を持っている例を示す概略図である。

【図 1 3】

同上のクリーニングブレード先端の振動に対して、有限要素法を用いたシミュレーションにより解析を行った結果を示す図である。

【図 1 4】

クリーニングブレードの振動により、振動が像担持体に振幅を持つ現象例を示す概略図である。

【図 1 5】

同上の像担持体である感光体ドラムの長手方向に位相差が生じる、シミュレーション結果の 1 例を示した図である。

【図 1 6】

同上の振動伝達率を示すグラフである。

【図 1 7】

像担持体の並進方向振動の例を示す概略図である。

【図 1 8】

クリーニングブレード先端に生じる振動モード例示す図である。

【図 1 9】

クリーニングブレード先端に生じる振動モード例示す図である。

【図 2 0】

ギアの噛み合い周波数で発生した像担持体の速度変動分布例を示す図である。

【図 2 1】

感光体ドラムに帯電ローラを用いて帯電させる方式を示す概略図である。

【図 2 2】

帯電ローラに印加した際の、感光体の速度変動を示す図である。

【図 2 3】

帯電ローラへの印加周波数の整数倍の周波数に帯電ローラが共振周波数を持っていた場合の感光体の速度変動振動を示す図である。

【図 2 4】

実施の形態 2 のクリーニング装置を含むプロセスカートリッジの全体概略構成図である。

【図 2 5】

水平に延在する転写ベルトに沿ってプロセスカートリッジを並置した形式のカラー画像形成装置の全体概略構成図である。

【図 2 6】

(A) (B) は従来例を説明するための、図 1 1 (A) (B) と対応する図である。

【符号の説明】

- |                |                       |
|----------------|-----------------------|
| 1 像担持体         | 2 帯電手段                |
| 3 露光手段         | 4 現像手段                |
| 5 転写手段         | 6 クリーニング装置            |
| 7 除電手段         | 8 転写材                 |
| 2 0 クリーニングブレード | 2 1 加振部材 (圧電素子：P Z T) |

2 2 振動部材

2 3 弾性ブレード部材

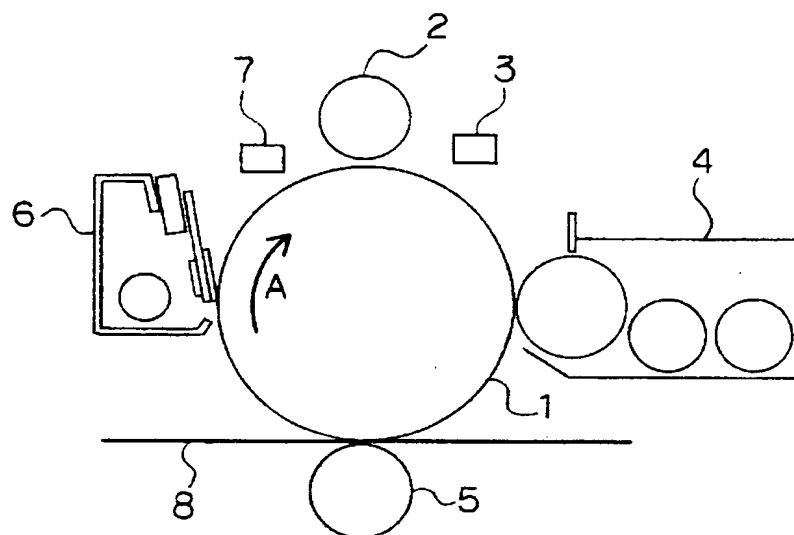
3 1 ~ 3 3 プロセカートリッジ

3 5 転写ベルト

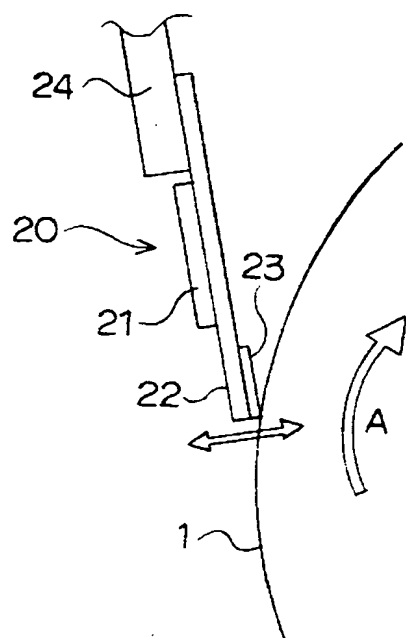
3 6 転写材

【書類名】 図面

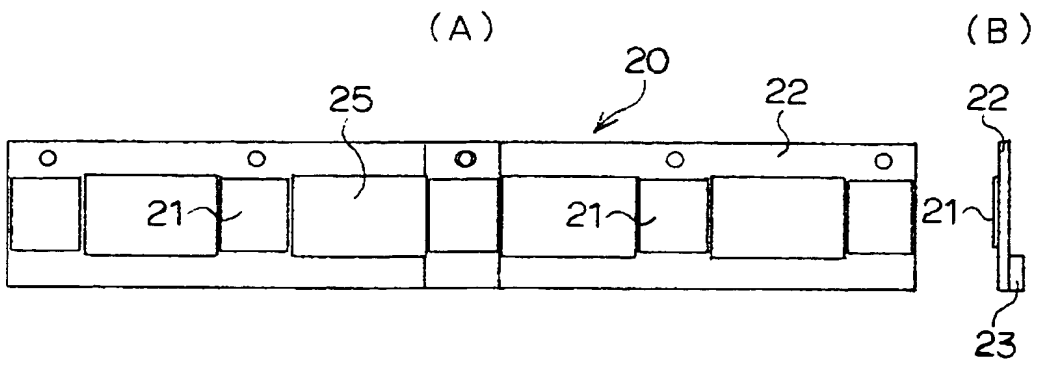
【図 1】



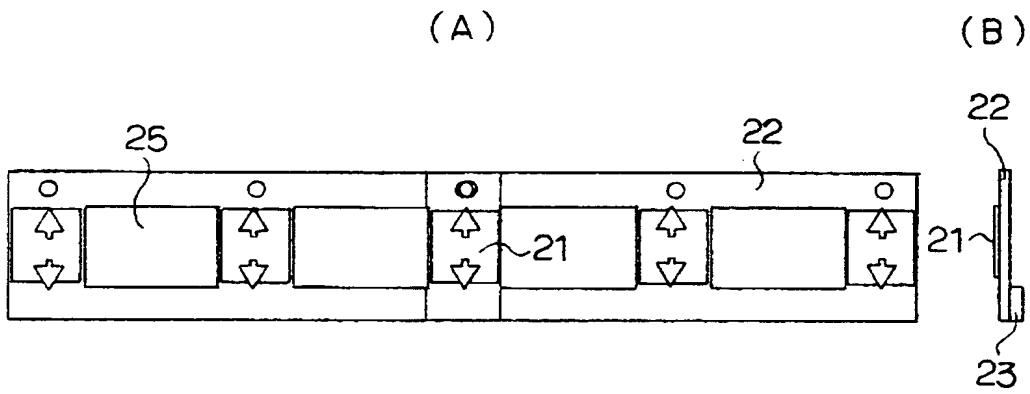
【図 2】



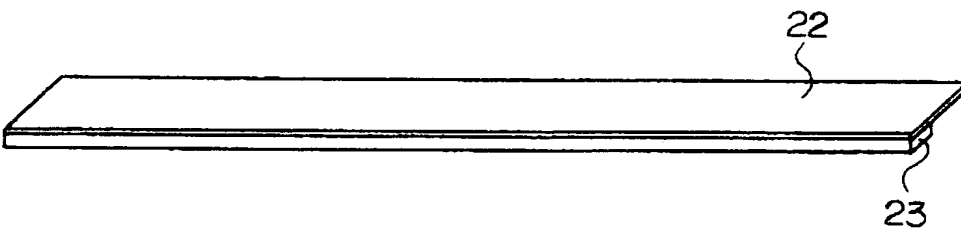
【図 3】



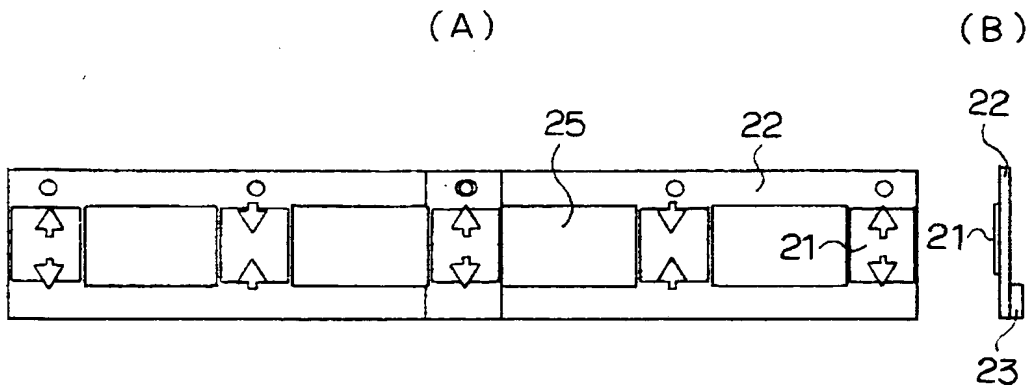
【図 4】



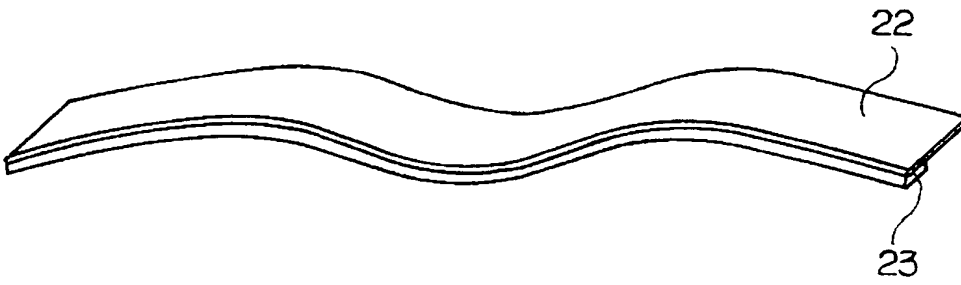
【図 5】



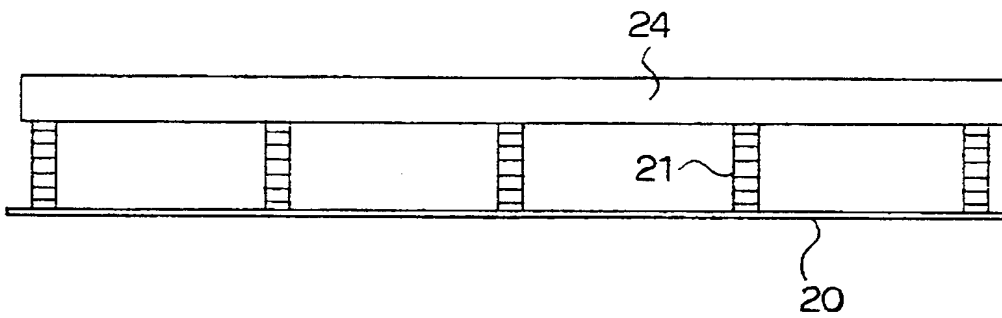
【図 6】



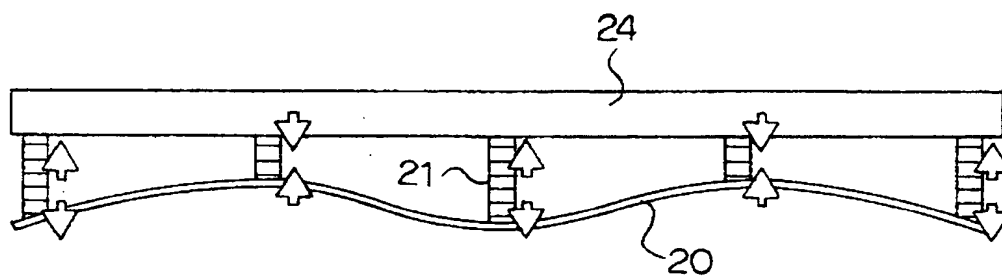
【図 7】



【図 8】

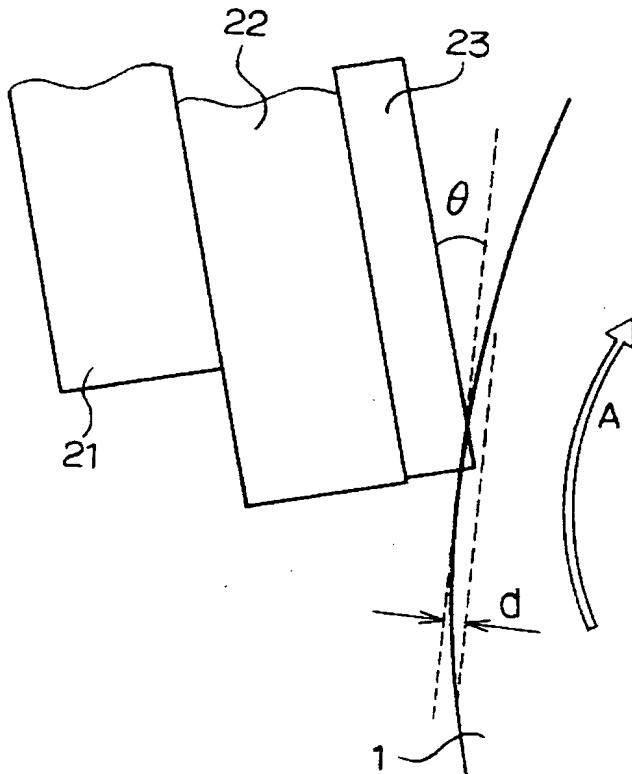


【図 9】





【図 10】

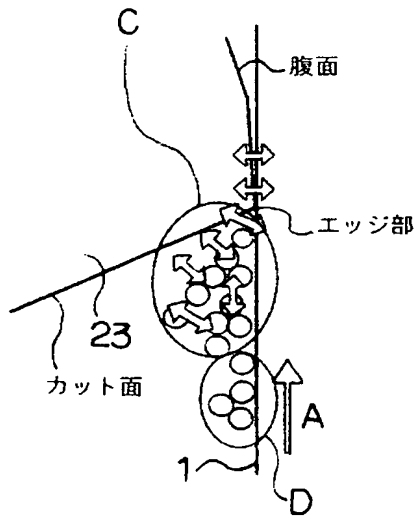


【図 11】

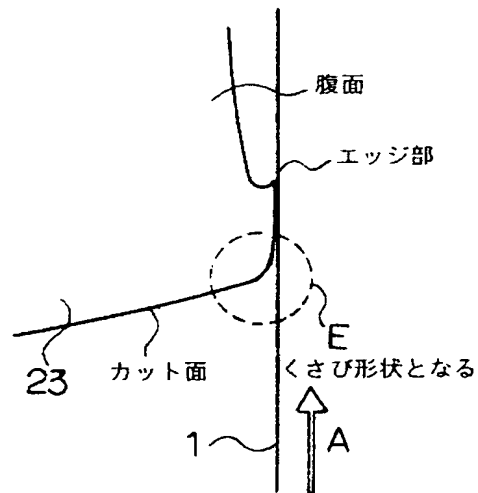
(A)

(B)

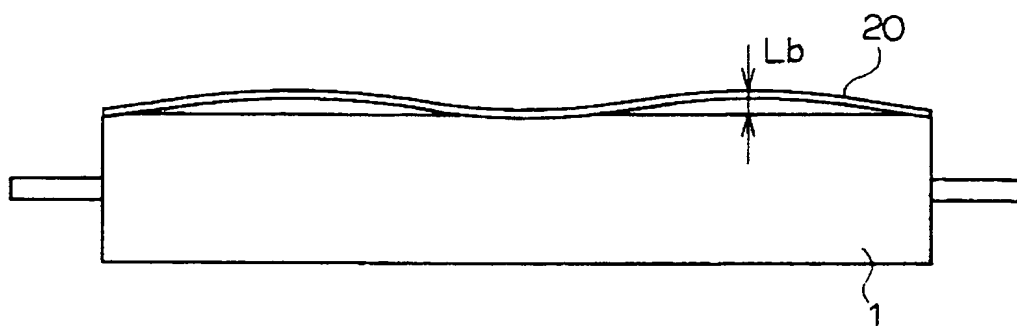
振動により、くさび形状を無くし、  
従来のトナーの回転すり抜けを防止、  
さらに、振動トナー壁が形成される



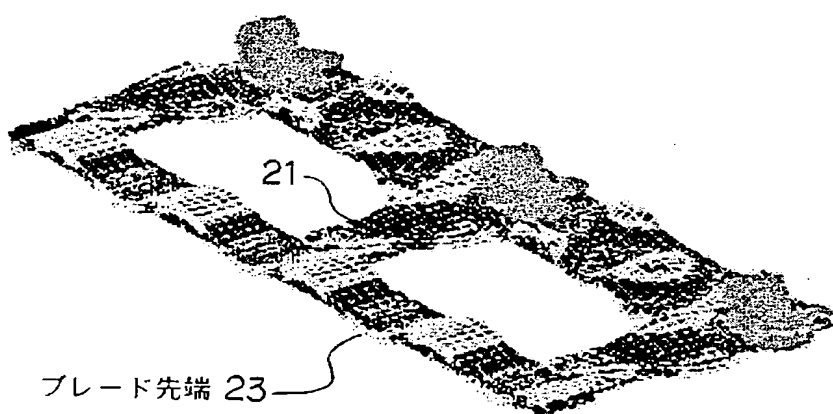
後続のトナーは侵入できない



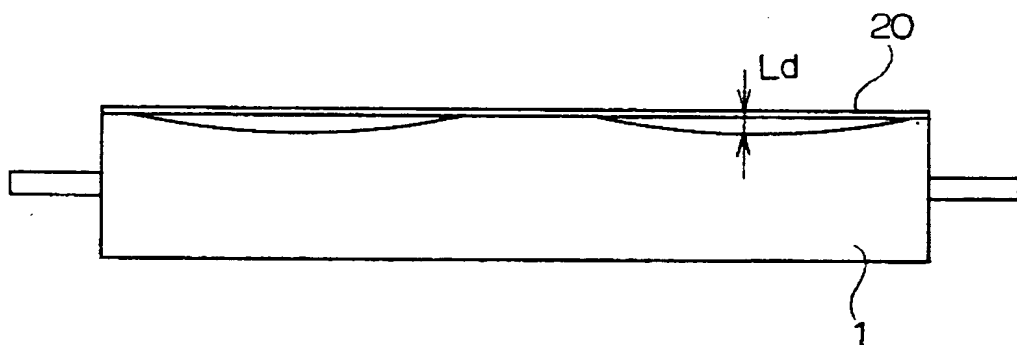
【図 1 2】



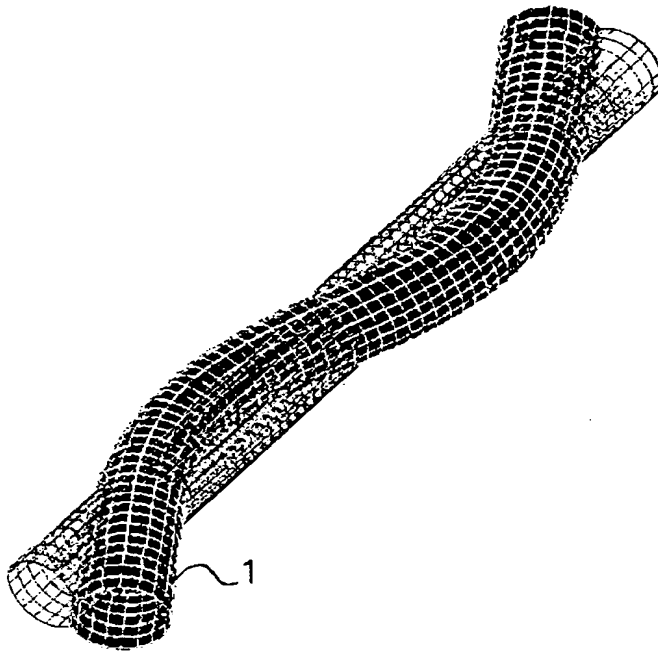
【図 1 3】



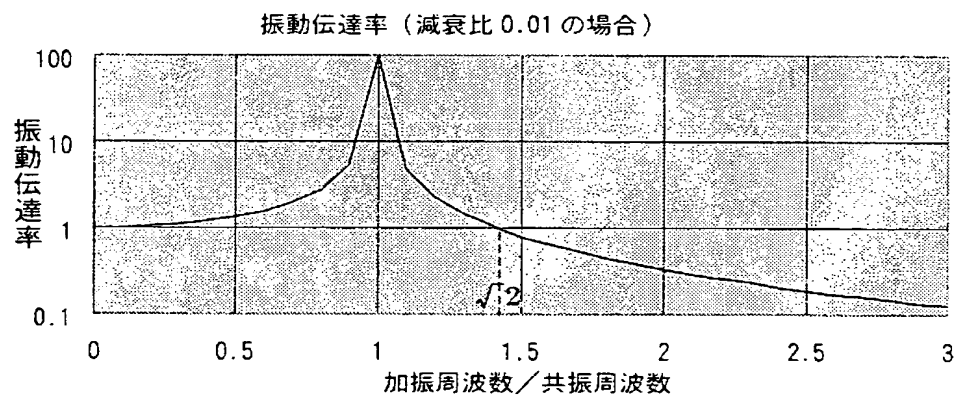
【図 1 4】



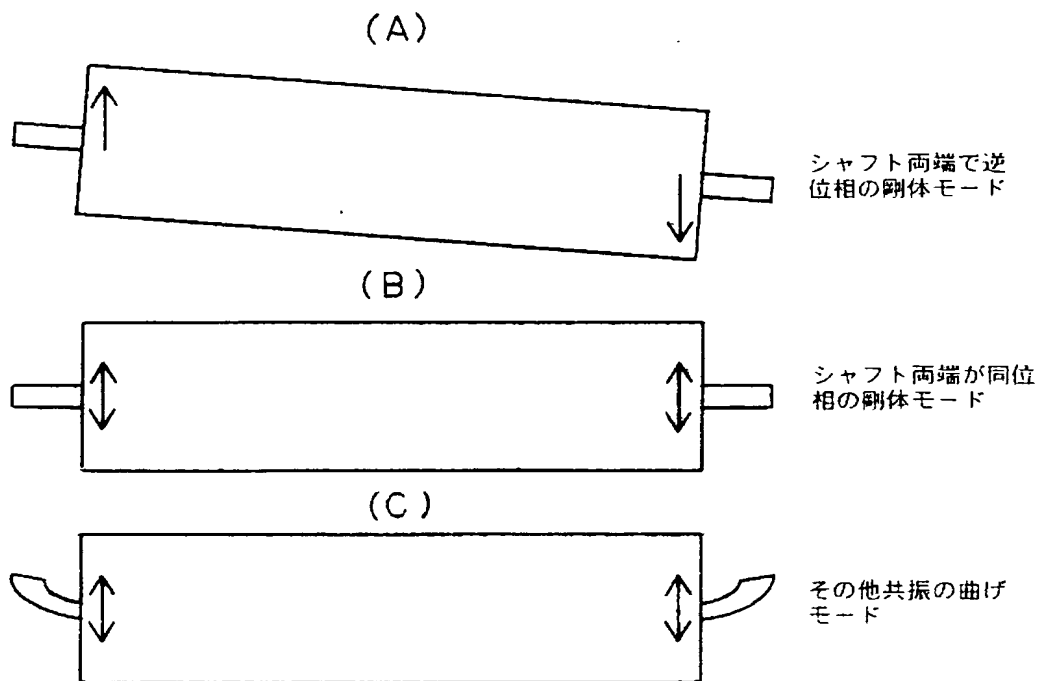
【図 15】



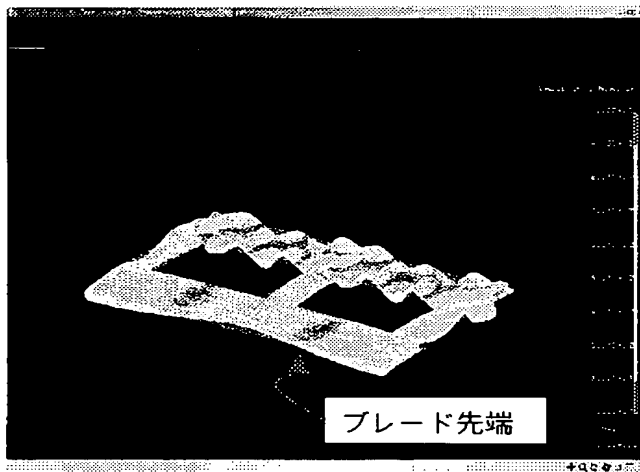
【図 16】



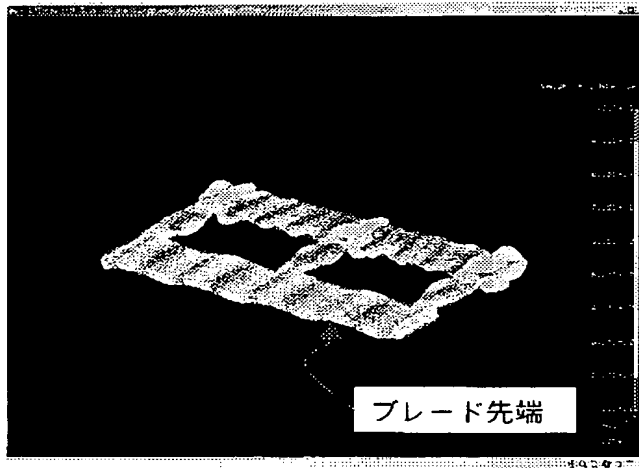
【図 17】



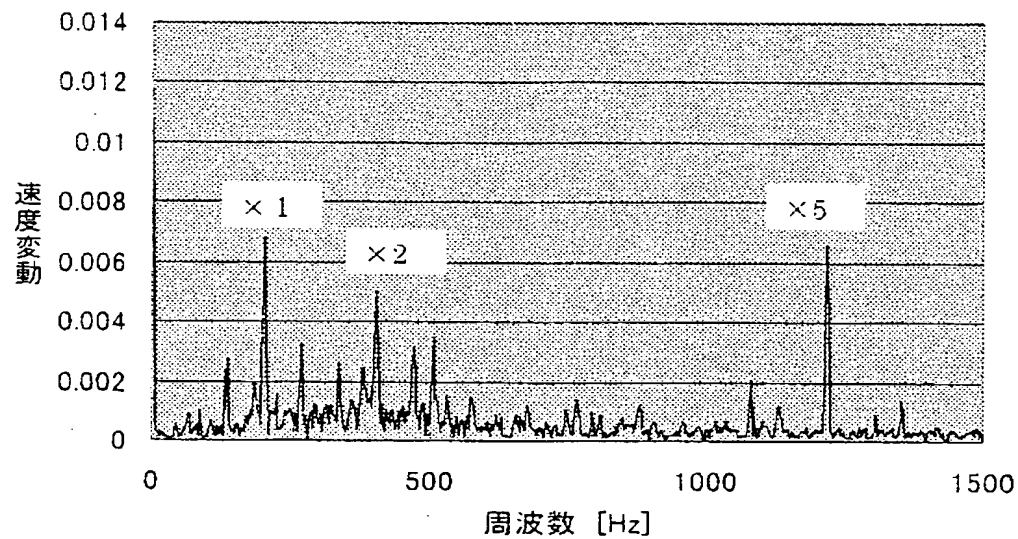
【図 18】



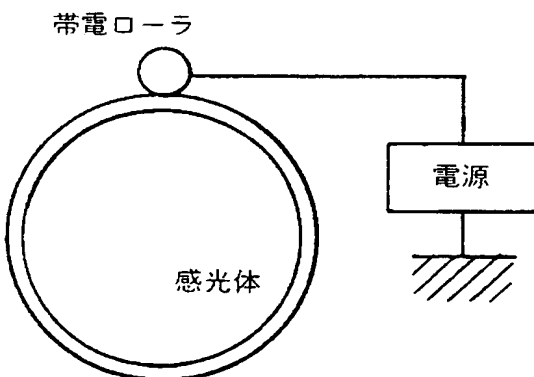
【図 19】



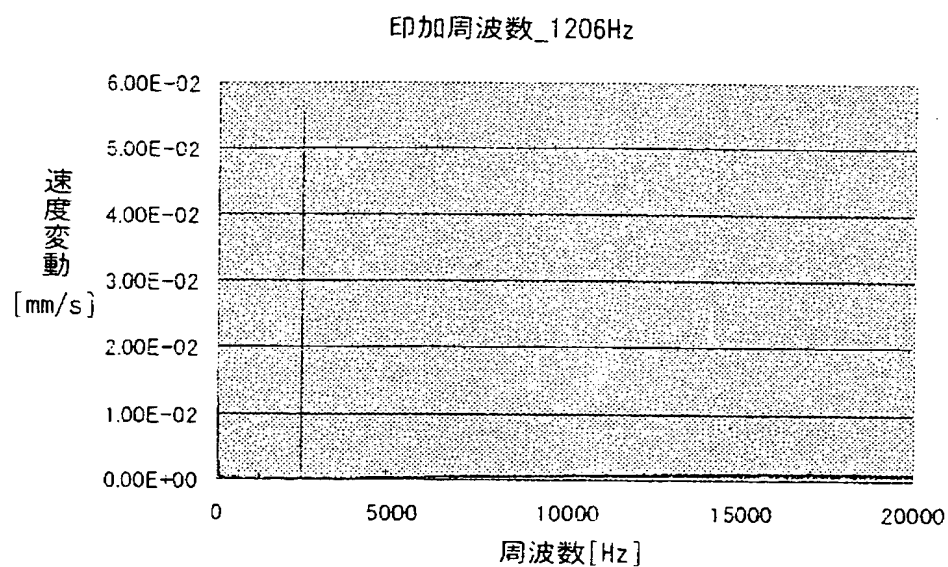
【図 20】



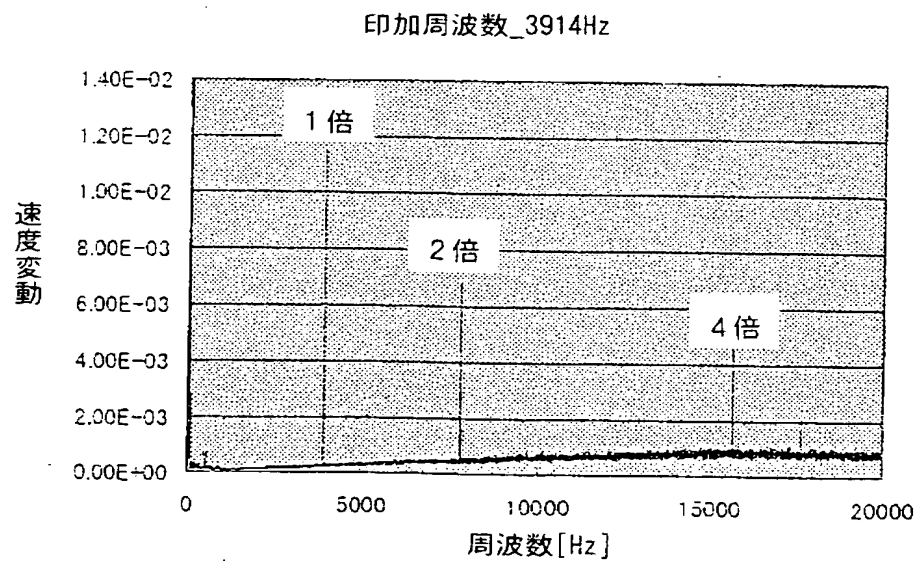
【図 21】



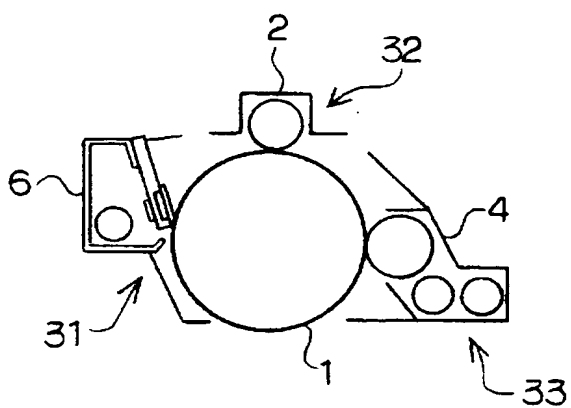
【図 2 2】



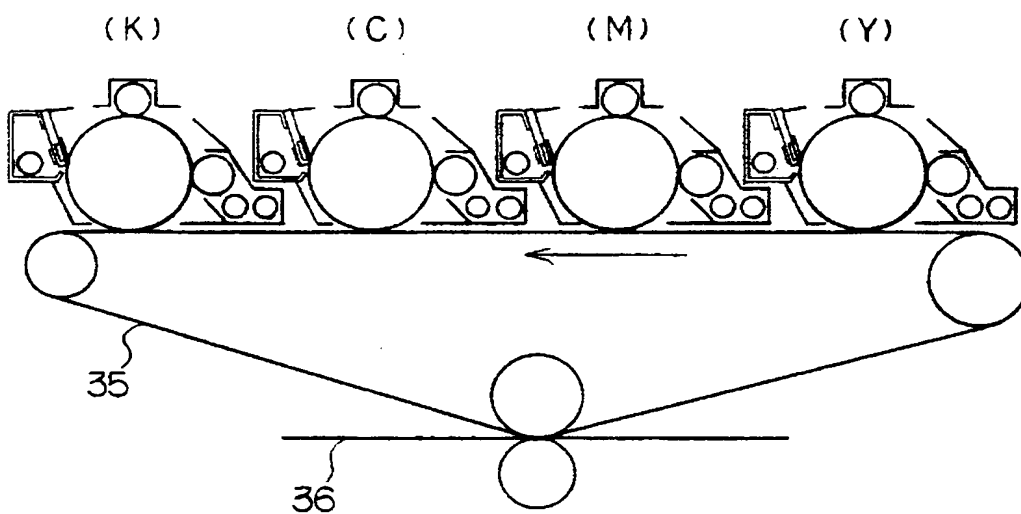
【図 2 3】



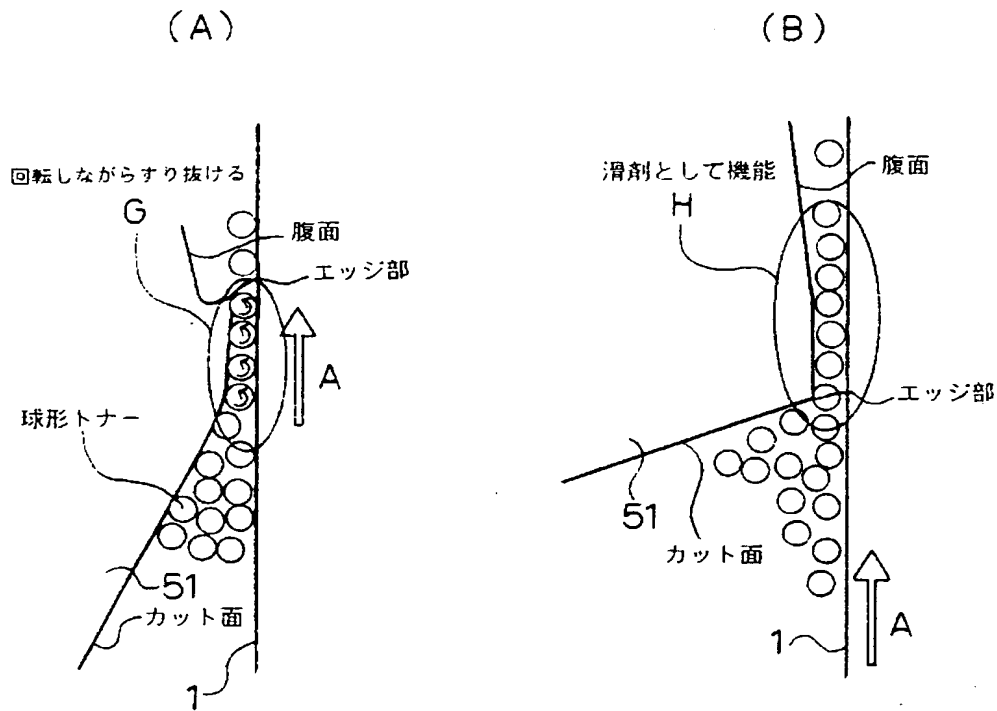
【図 24】



【図 25】



【図 26】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 特に球形トナー、小径トナーをクリーニングでき、クリーニングブレードと像担持体間をすり抜けてクリーニング不良が発生することがなく、安定したクリーニング性能が得られるクリーニング装置および画像形成装置を提供すること。

【解決手段】 クリーニングブレード 2 0 は、加振部材 2 1 と、この加振部材が取り付けられた振動部材 2 2 と、この振動部材に取り付けられた弾性ブレード部材 2 3 とを有し、振動部材は、一端が固定部材に固定され、他端が像担持体 1 を向き、像担持体に接触するようになっており、加振部材の面内方向の伸縮によって振動部材にたわみ振動が発生し、かつ加振部材の面内方向の伸縮が同位相となるように加振部材が駆動されるようになっていることを特徴とする。

【選択図】 図 2

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 1 0 3 2 3 4
受付番号	5 0 3 0 0 5 7 6 3 1 8
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0 0 9 1
作成日	平成 1 5 年 4 月 1 1 日

## &lt; 認定情報・付加情報 &gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】	000006747
【住所又は居所】	東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
【氏名又は名称】	株式会社リコー

## 【代理人】

申請人

【識別番号】	100080115
【住所又は居所】	東京都千代田区麹町 4 丁目 5 番地 スワン国際特許事務所
【氏名又は名称】	五十嵐 和壽

## 【代理人】

【識別番号】	100071478
【住所又は居所】	東京都千代田区麹町 4 丁目 5 番地 スワン国際特許事務所
【氏名又は名称】	佐田 守雄

次頁無

特願 2 0 0 3 - 1 0 3 2 3 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 7 4 7 ]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー